بدايات العلوم المبسطة

ماذا في باطن الأرض ؟



سفير

ماذا فى باطن الأرض؟

سوزان مايز

ترجمة: أ. د. محمد أمين سليمان

كلية العلوم - جامعة القاهرة

المصمم: مايك برينجل

الرسامون: مايك برينجل، برين إدواردز، چون سكورى

المحتويات:





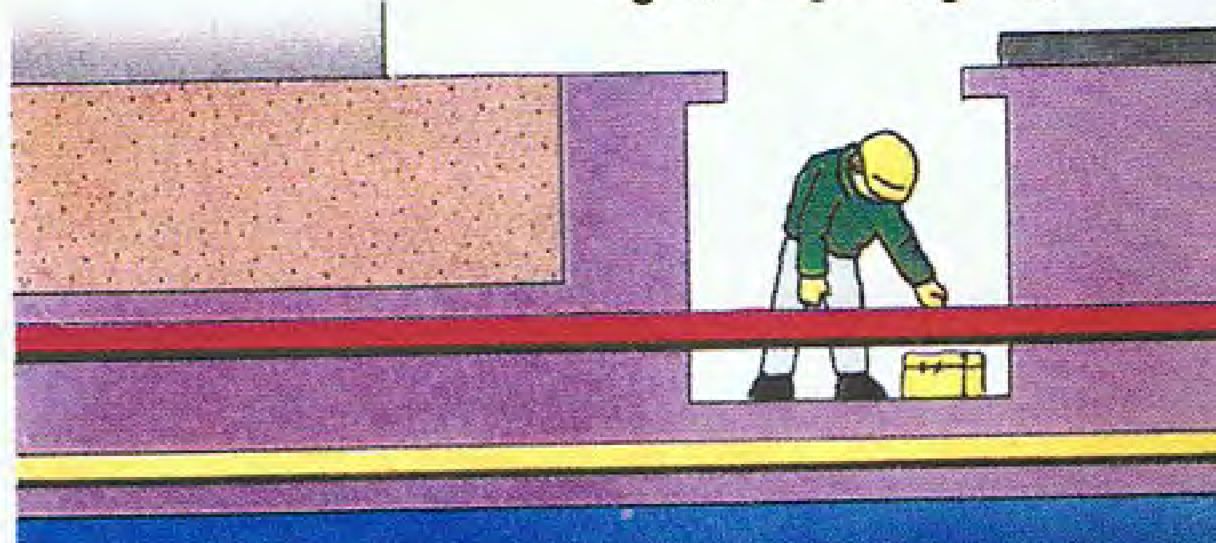
صورة الغلاف رسمها چون شاكل

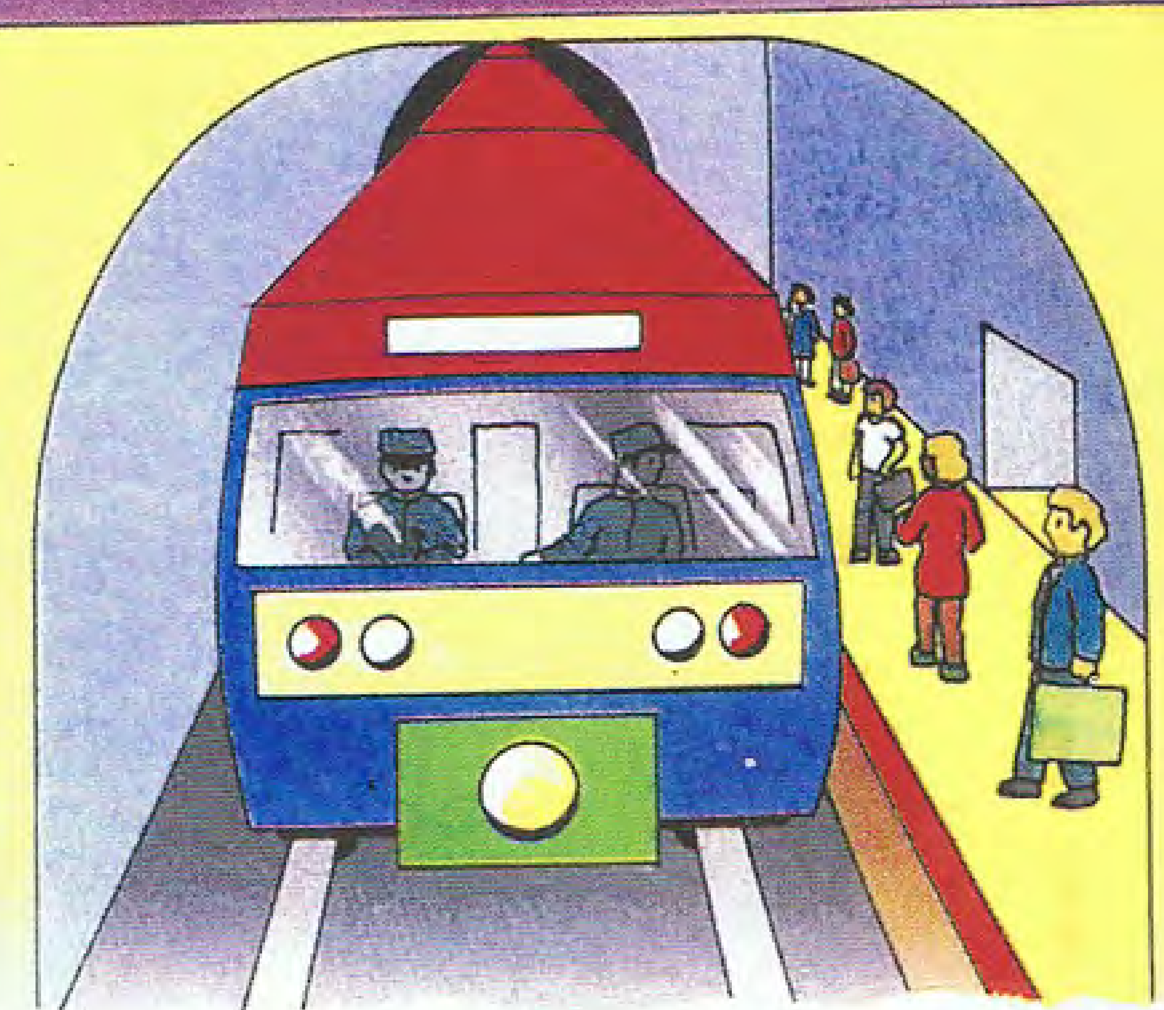
سفير

تحت قدميك :

هناك عـالَم لا يكاد يُرَى فى باطن الأرض.. وهناك شىء ما يحدث طول الوقت.

الناس فى باطن الأرض :





يقـوم الناس بـأداء العـديـد من الأعـمـال فـى باطن الأرض، فـهـم يحـفـرون ويبنون، ويقـومـون بعـمل الإصلاحات المختلفة أسفل الشوارع، بل إنهم ينتقلون داخل أنفاق مخصصة لذلك.

الحيوانات :



تعيش حيوانات ومخلوقات أخرى دقيقة داخل التربة التى تطؤها بقدميك. وقد يخرج بعضها إلى سطح الأرض للصيد أو للهو، فى حين أن بعضها الآخر يظل فى باطن الأرض على الدوام.

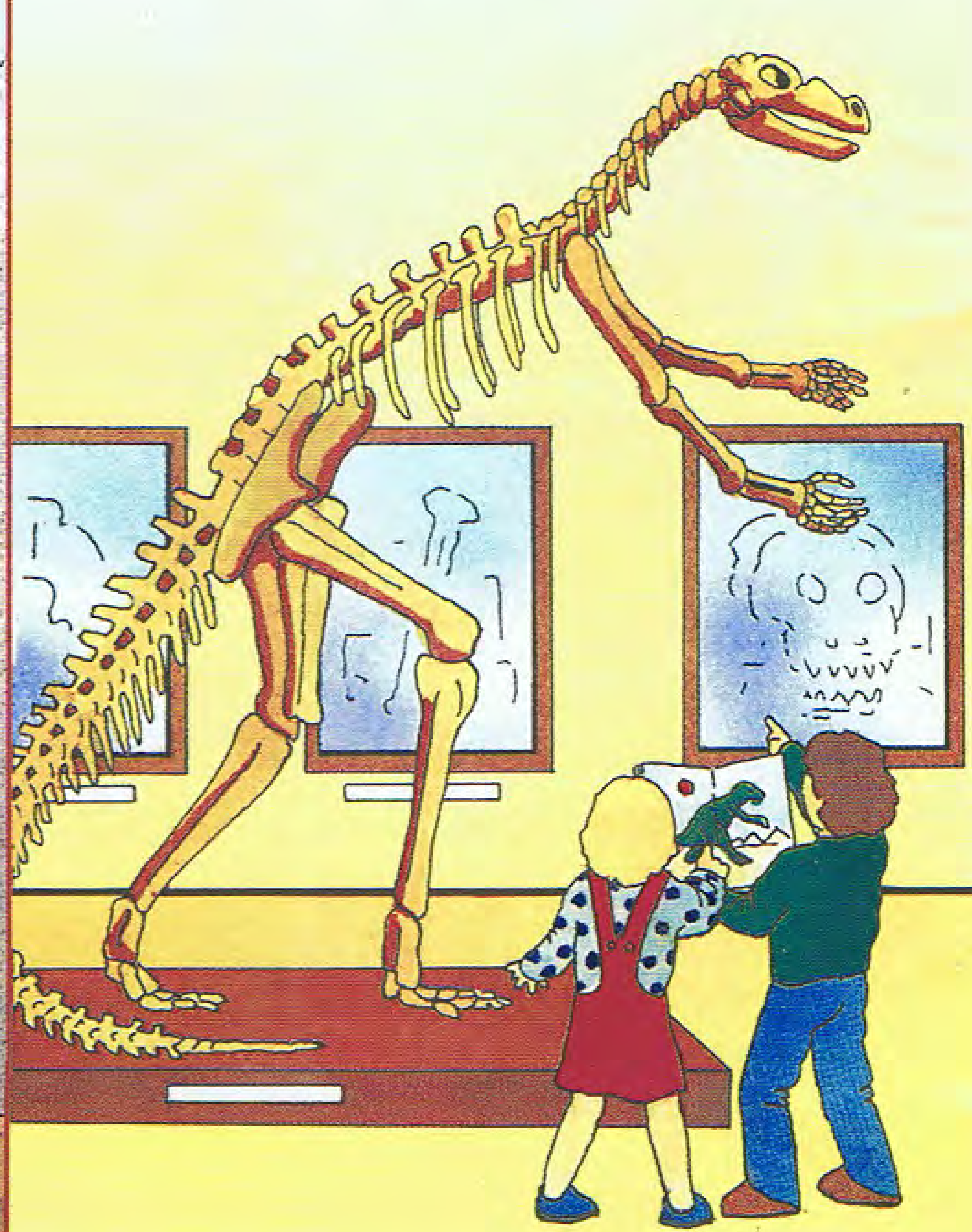
النباتات :



تنمو جـذور النباتات داخل التـربة؛ لكى تحصل على الغذاء والماء اللازمين لنمو النبات.

الحياة منذ القِدَم :

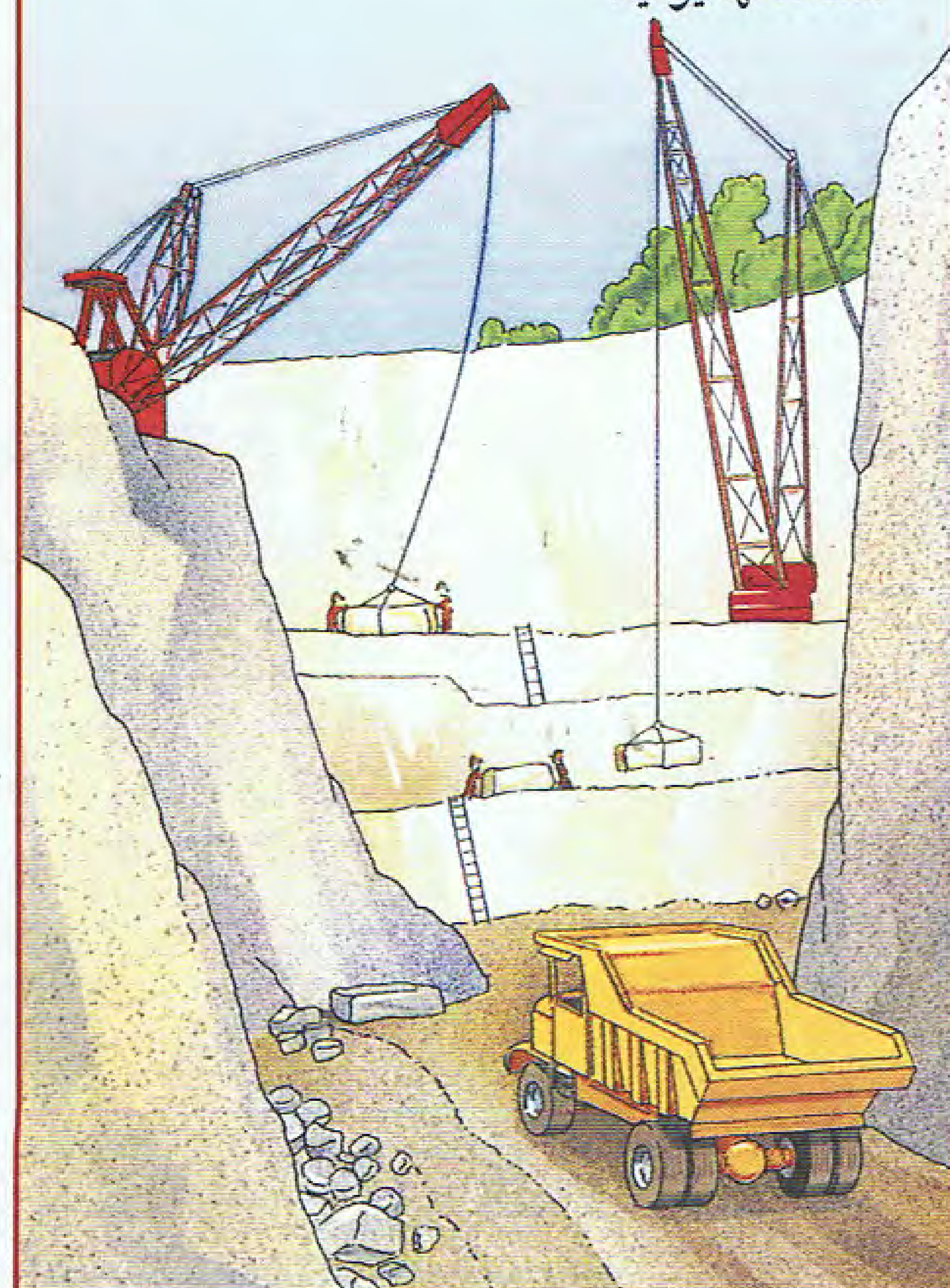
وجد الإنسـان عظام مخلوقـات ضخمـة فى باطن الأرض؛ حيث كانت مدفونة من ملايين السنين.



وتم اكتـشاف هياكل للديناصـورات فى بعض البلاد؛ مما يشير إلى نوعية المخلوقات التى عاشت قديمًا جدا.

حفر واستخراج الأشياء :

قد تُصنَع البيوت من أشياء ومواد تم استخراجها من الأرض، وذلك مثل العديـد من الأشياء التى نستخدمها يوميا.



وهناك العـديد من الأشياء المختلفة المختـبئة فى باطن الأرض، ويمكنك أن تكتـشف كل مـا يدور حولها فى هذا الكتاب.

تحت أرضية الشارع :

تُدفَن الأنابيب وكابلات الكهرباء -عادة- تحت سطح الأرض، وكذلك تكون الأنفاق؛ حتى تكون بعيدة عن الطرق العامة، وإن كنت لا تستطيع رؤيتها معظم الوقت فإن هناك من الشواهد ما يدل على أنها موجودة.

وعندما تُوضَع لوحة معدنية على أحد الجدران فمعنى هذا وجود أنبوبة مياه ضخمة تحت الأرض فى هذه المنطقة.

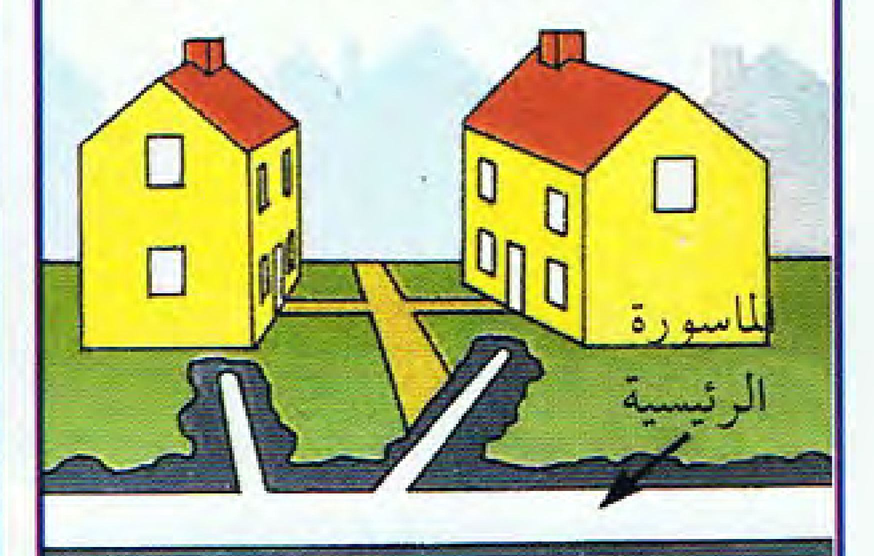
تسيل مياه الأمطار خلال هذه الفتحات؛ حيث تحملها الأنابيب بعيدًا.

أسفل الغطاء المعدنى توجد حجرة تسمى حجرة التفتيش تمر الأنابيب بها حاملة الماء العذب.



أنابيب (مواسير) المياه :

يُضَخ الماء النقى الذى نشربه ونستخدمه خلال الماسورة الرئيسية.



وتنقل الماء من الماسورة الرئيسية إلى المنازل مواسير أصغر منها.

مواسير الصرف الصحى (المجارى) :

تقوم مواسير الصرف الصحى بنقل المياه القذرة والنفايات من المنازل..



ثم تنتقل النفايات إلى مواسير أكبر للصرف الصحى (المجارى).

مصرف مياه الأمطار :

تسيل مياه الأمطار خلال نافذة حديدية ذات فتحات لكى تملأ تجويفًا أسفل أرضية الشارع.



بينما يسيل الماء فى الأنبوبة التى تحمله إلى البالوعة.

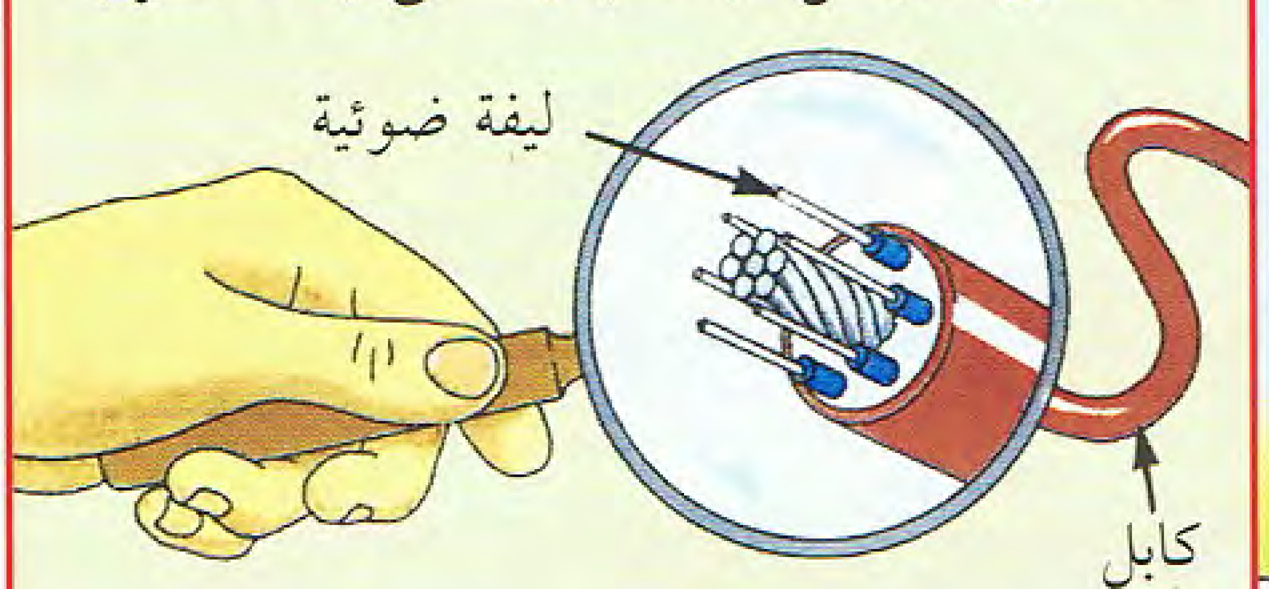
تنتقل معظم المكالمات التليفونية خلال كابلات (أسلاك) فى باطن الأرض.



وعندما يحفر العمال أرض الشارع فإنك ترى الكابلات الكهربية أو أنابيب الغاز وهى تحت الأرض.

هل تعلم ؟

يحتوى كثير من كابلات التليفونات على خيوط زجاجية دقيقة بداخلها، وتنتقل مكالماتك عبر أحد هذه الخيوط، وكل خيط منها يُسمَّى ليفة ضوئية.



وعلى الرغم من أنه دقيق مثل الشعرة؛ إلا إنه قادر على حمل آلاف المكالمات التليفونية فى الوقت نفسه.

مد الخطوط الكهربائية فى باطن الأرض :

تحمل الكابلات الكهربائية الطاقة إلى المنازل والمدارس والمصانع والمستشفيات والمحال، وتمتد هذه الكابلات عادة تحت الأرض.

حيث تُحفَر أخاديد فى الشارع ثم تُوضَع بها أنابيب تُسمَّى قنوات، تغطَّى بعد ذلك بالتراب.

كابل كهربى
رافعة آلية
قناة
حجرة التفتيش

وتُلفُّ الكابلات عادة على بكرات ضخمة.. ثم يقوم شخص بإدخال طرف الكابل خلال حجرة التفتيش إلى داخل القناة.

وعند حجرة التفتيش التالية يتم سحب الكابل بواسطة رافعة آلية. ثم يتم توصيل هذا الطرف بكابل يمر فى قناة أخرى..

أنفاق للترحال:

تمتلك كثير من المدن خطوطًا للسكك الحديدية فى باطن الأرض، ويستخدم تلك الخطوط آلاف البشر يوميا؛ ليصلوا إلى الأماكن التى يريدون الذهاب إليها بسرعة وسهولة.



كيفية بناء الأنفاق:

لقد بُنى أول خط للسكك الحديدية تحت الأرض فى لندن عام 1863م.



حيث حُفر خندق هائل فى الطريق، ووُضعت الخطوط الحديدية بداخله، ثم غُطِّى الخندق بسقف كالقبو؛ ثم بُنى الطريق ومُهِّد فوق قمة القبو مرة أخرى.



أما اليوم فإن الأنفاق تُشَق على أعماق أكبر فى باطن الأرض حيث تقوم آلات عملاقة بالحفر بعمق أسفل المبانى والأنهار.

هل تعلم ؟

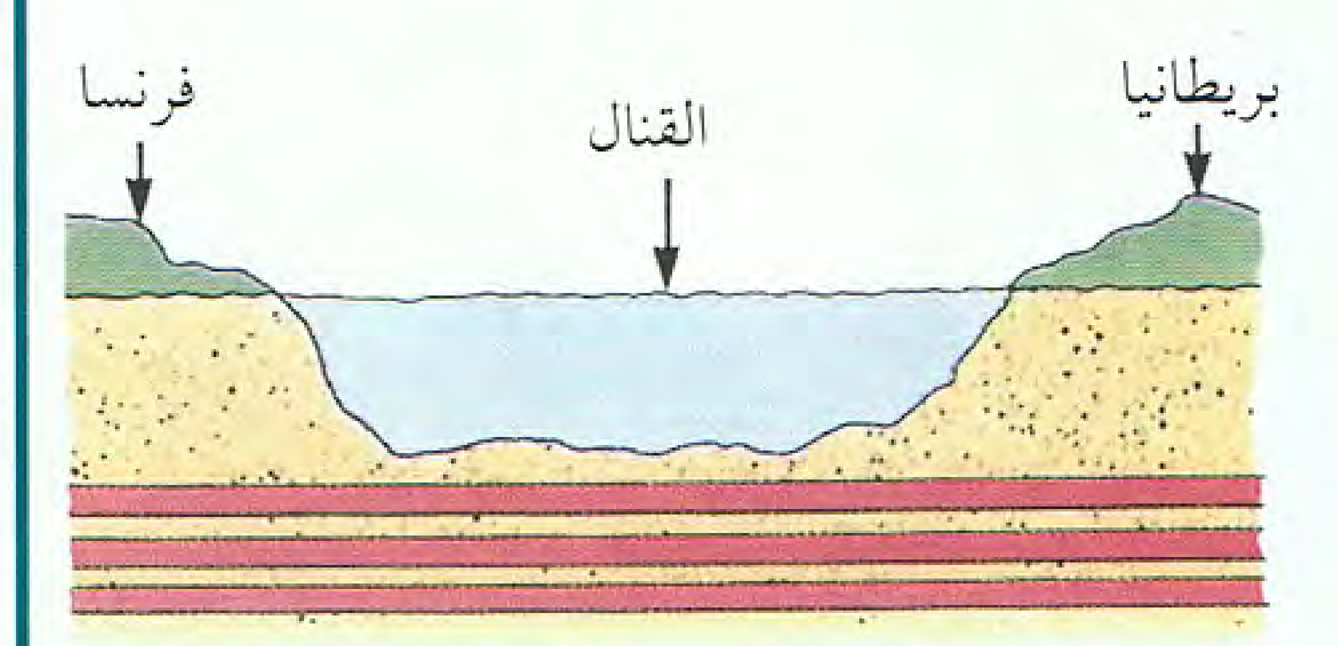
تُحفَر الأنفاق فى بعض البلاد داخل الجبال، ويقع أطول نفق فى العالم فى سويسرا؛ حيث يمر نفق طريق



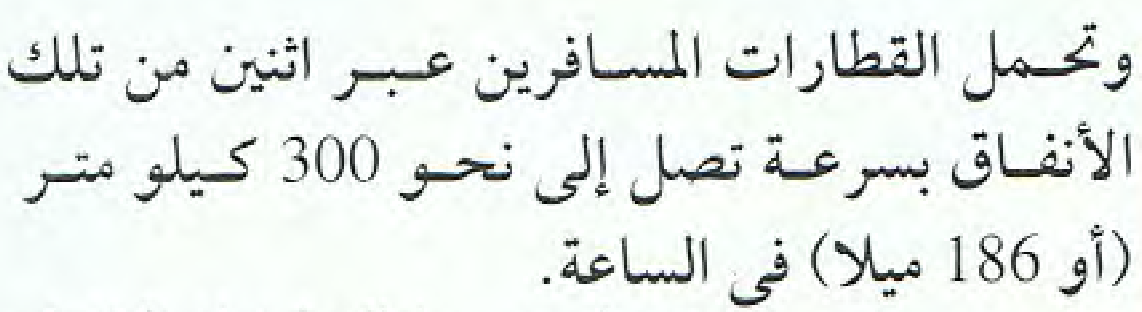
«سانت جوتارد» عبر جبال الألب السويسرية. ويصل طوله إلى ما يزيد على 16 كيلو مترًا (أو نحو 10 أميال).

نفق القنال (الإنجليزى):

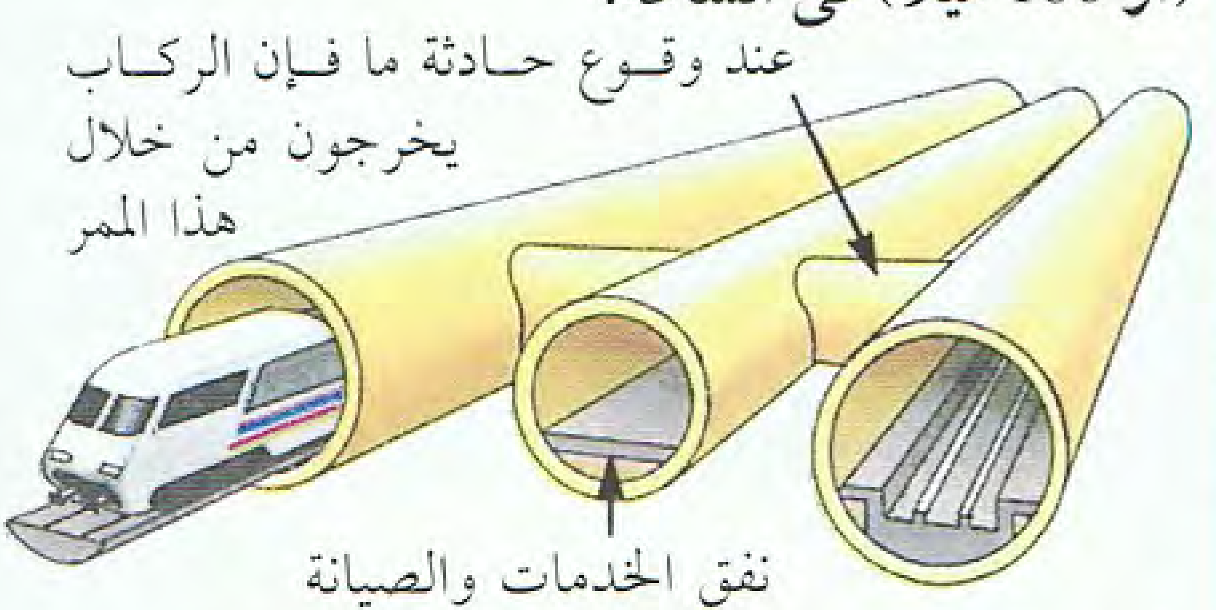
يُعدُّ نفق القنال بمثابة ثلاثة أنفاق تمر تحت البحر بين بريطانيا وفرنسا.



ويستطيع الناس -حاليا- الانتقال بين البلدين إما داخل النفق تحت البحر أو من فوقه.



وتحمل القطارات المسافرين عبر اثنين من تلك الأنفاق بسرعة تصل إلى نحو 300 كيلو متر (أو 186 ميلا) فى الساعة.



ويُطلَق على النفق الأوسط نفق الخدمات والصيانة؛ حيث يعبره العمال عند إجراء أية إصلاحات.

تبطين النفق :

يمكن رص هذه البلاطات المنحنية جنبًا إلى جنب لتكون حلقات خرسانية.

بعد أن يتم بناء النفق، يتم تبطينه ببلاطات -أو شرائح- خرسانية ضخمة.. وتتراص هذه البلاطات لتكوِّن حائطًا قويا يمنع تسرب المياه والرطوبة إلى داخل النفق.

وتُثَبت الكابلات الكهربية إلى جدران النفق من أجل توفير الطاقة للإنارة والآلات،

وتستطيع الشاحنات والجرارات وعربات النقل أن تتحرك بسهولة داخل النفق.

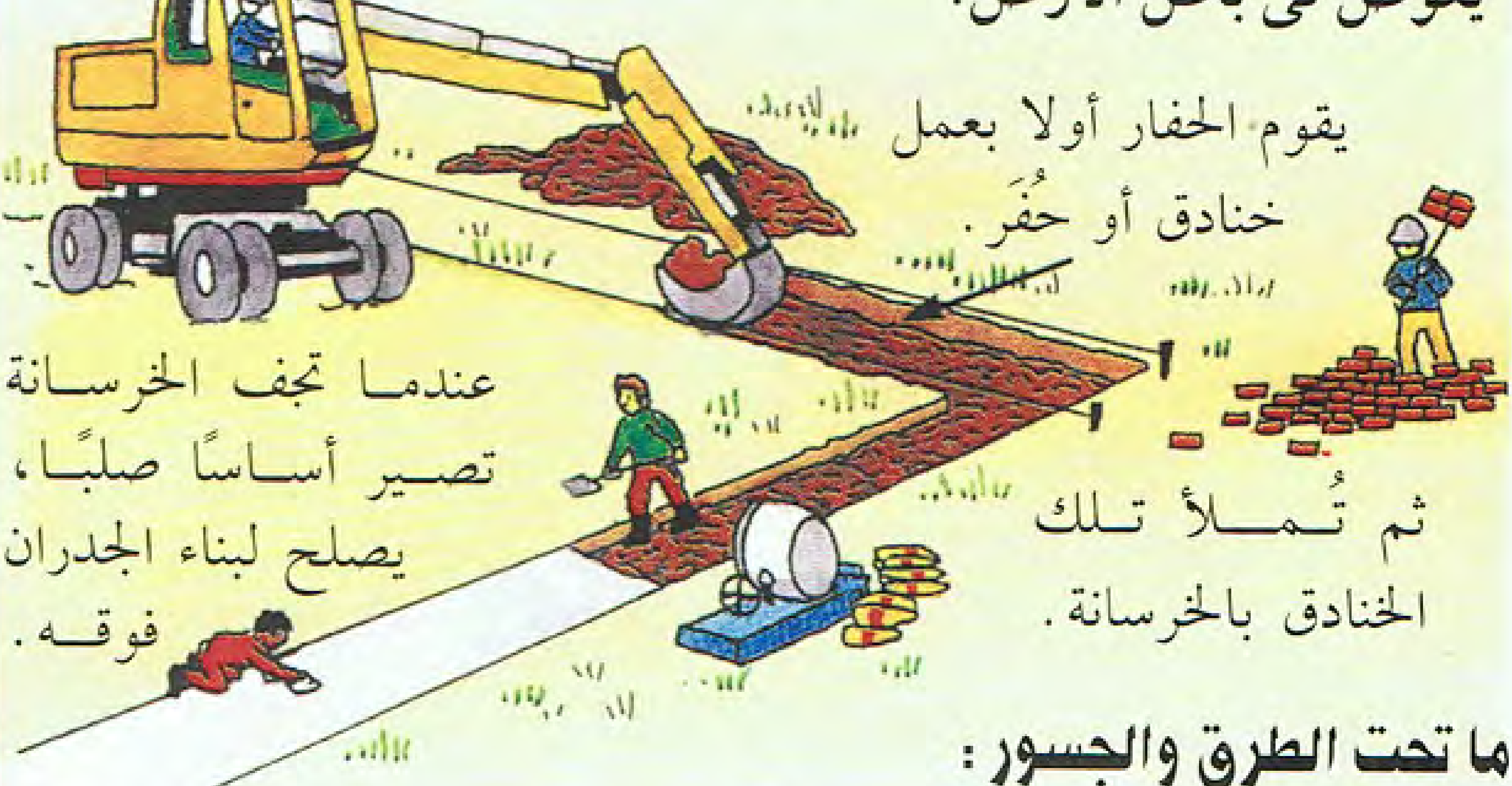


تحت بيتك :

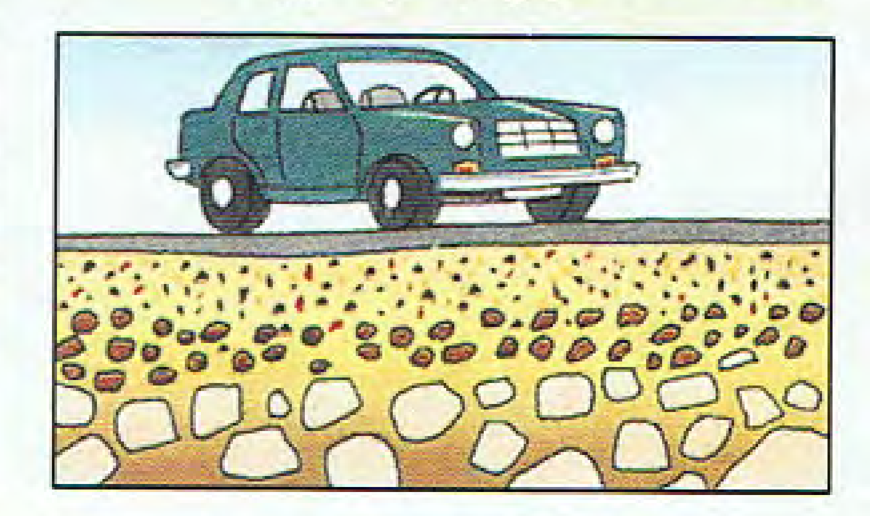
بعض المبانى يكون لها غرف أو طوابق تحت مستوى الأرض، ويطلق على تلك الغرف البدروم أو السراديب، ويبنى القليل من المنازل تحت الأرض، على أن كل المبانى تقريبًا تبدأ من تحت الأرض.

بناء الأساسات :

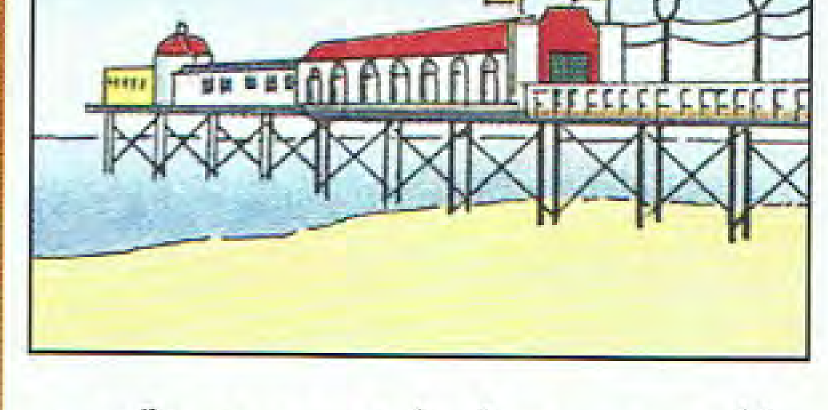
يقوم البناءون بإرساء أساسات المنازل أولا، وتُصنَع الأساسات داخل الأرض، ويقام المنزل بعد ذلك فوقها، وهذه الأساسات هى التى تمنع المنزل من أن يغوص فى باطن الأرض.



ما تحت الطرق والجسور :



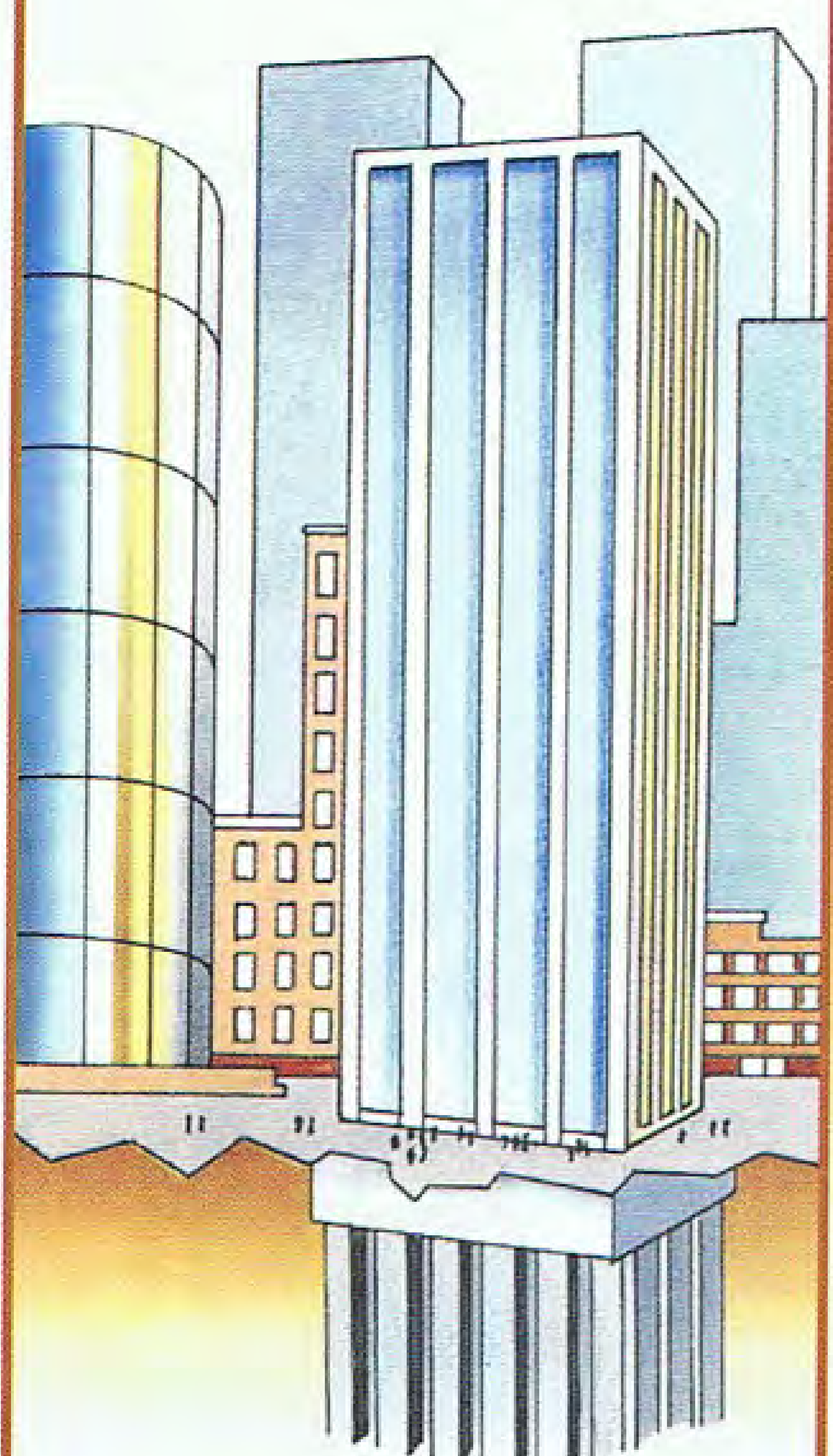
توجد طبقات قوية من الصخور ذات أحجام مختلفة تحت الطرق.



للجسور دعامات مصنوعة من الحديد والخرسانة وممتدة إلى داخل الرمال.

ما تحت ناطحات السحاب :

ناطحة السحاب مبنى مرتفع جدا.. ونظرًا إلى أنها ثقيلة جدا فإنها تحتاج إلى أساسات متينة وخاصة.



وهى تُصنَع بعمل ثقوب عميقة فى الأرض، ثم إدخال قضبان من الصلب والخرسانة فى كل ثقب منها.

مدينة فوق الماء :

بُنِيَت فينسيا (أو البندقية) بإيطاليا فوق بحيرة مالحة تسمى لاجون.



ينتقل الناس فى فينسيا عبر القنوات.

ولبناء المنازل كانت الكتل الخشبية تغرَس فى القاع الطينى للبركة، ثم تُوضَع الأخشاب والحجارة فيما بين تلك الكتل، ثم بُنيت المدينة فوق هذا كله.

البدرومات والسراديب :

لبعض المبانى غرف تقع فى مستوى أدنى من مستوى الشارع، وهذا الجزء من المبنى هو



قبو للتخزين أسفل أحد الفنادق.

البدروم، أو الغرف التحتية. أما القبو فهو غرفة تحت الأرض تُستخدَم لأغراض التخزين.

منازل تحت الأرض :

يعيش البربر فى تونس بإفريقيا، وهم يبنون منازلهم تحت الأرض.



أما الغرف العلوية فتُستخدَم للتخزين.

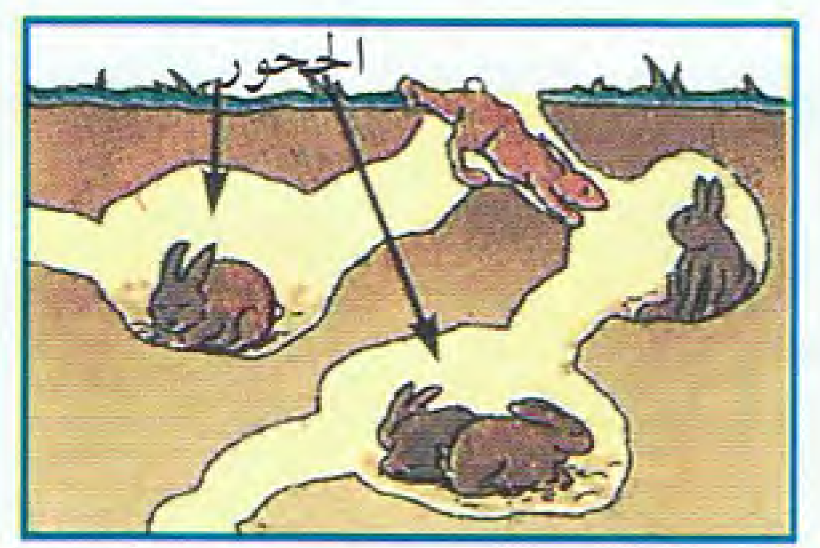
تُخصَّص الغرف السفلية للمعيشة.

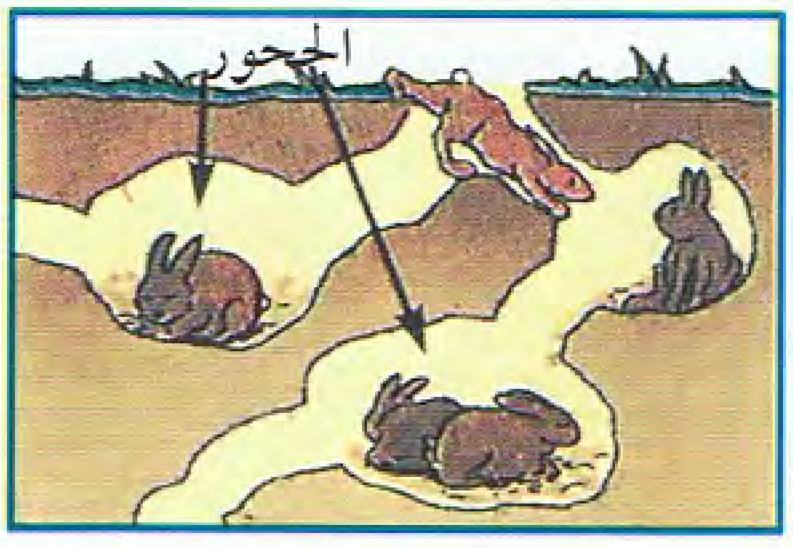
وعليهم أولا أن يجدوا أخاديد عميقة ويحفروا فى جدرانها حتى يصنعوا منها غُرفًا، وهذه الغرف تحتفظ بجوها اللطيف أثناء فترة النهار الحارة، أما فى ليالى الشتاء الباردة فإن الغرف تكون دافئة.

فجوات وجحور :

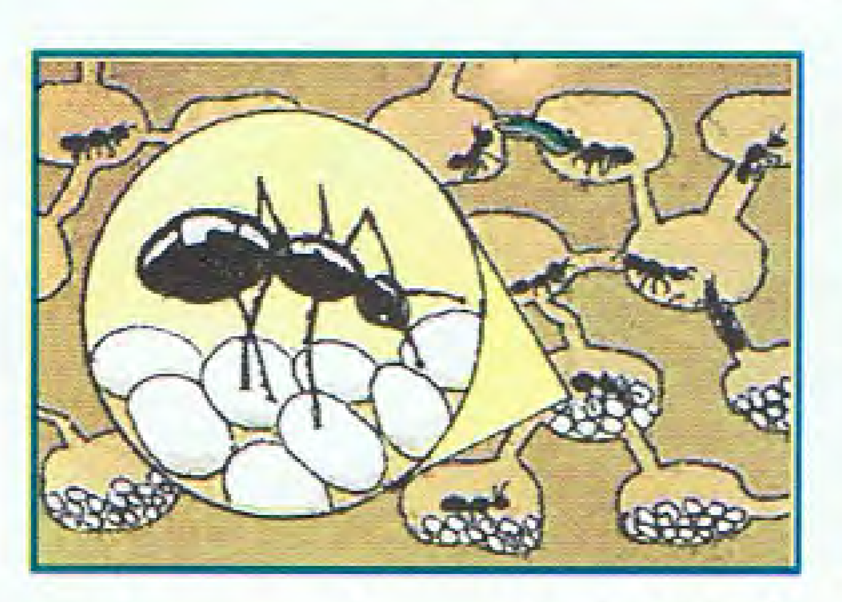
يحفر العديد من الحيوانات أنفاقًا فى التربة لعمل بيوت تحت الأرض. وتكون هذه البيوت آمنة ومختفية، ولكل من تلك البيوت اسمه الخاص.

يعيش البادجر (الغرير) فى بيت يسمى وكرًا؛ حيث يستقر هناك نهارًا ويخرج منه ليلا.





تعيش أعداد من الأرانب معًا فى مأربة (مستعمرة للأرانب) وهى تتكون من مجموعات من الجحور.



أما النمل فيعيش فى بيوت تحت الأرض تسمى أعشاشًا، وهى مكونة من غرف وممرات فيما بينها.

خلقت لتحفر :

تتمتع الحيوانات الحفارة بأجسام تلائم تمامًا عمليات الحفر.

فحيوانات الخلد ذات أرجل أمامية قوية، وهى تحفر بسهولة مستخدمة أقدامها الشبيهة بالجاروف.

وتتمتع ديدان الأرض بعضلات قوية تمكنها من دفع جسمها خلال التربة.

تستخدم الأرانب مخالبها الأمامية للحفر فى الأرض، وهى تدفع التراب بعيدًا مستخدمة أرجلها الخلفية.

تعيش حيوانات الخُلد فى الظلام . وتكاد هذه الحيوانات أن تكون عمياء.

الحياة فى الأماكن الحارة :

الصحراء -كما نعلم- من الأماكن الحارة الجافة، ولذا فإن الحيوانات الصحراوية الصغيرة تعيش داخل جحورها أثناء النهار، وتخرج منها ليلا عندما يصير الهواء لطيفًا.



يصيد ثعلب الفنك ليلا ويستريح فى جحره أثناء النهار.

أما اليربوع فيخرج للبحث عن الحبوب والعشب الجاف.

مبللة دائماً :

تنام ضفدعة الصحراء الأسترالية فى جحرها طوال العام تقريبًا. ولا تخرج منه إلا عندما يبدأ هطول الأمطار.



هناك غشاء جلدى خاص يحفظ الضفدعة مبتلة.

الحياة فى الأماكن الباردة :

تعيش بعض الحيوانات فى أماكن من أكثر مناطق العالم برودة، وهى تقدر على العيش بها وذلك بأكل كميات كبيرة من الغذاء والنوم طوال الشتاء.. وهذا ما يُسمَّى البيات الشتوى.



يعتبر سنجاب الأرض من أطول الحيوانات بقاءً فى بيات شتوى؛ حيث يظل نائمًا لمدة تسعة أشهر.



تقضى عائلات بأكملها من حيوانات المرموط فترة البيات الشتوى داخل جحورها الدافئة.. وهى تصنع أعشاشًا من العشب وتسد مدخل الجحر.

ماذا فى تربة الأرض ؟

تتكون التربة فى الواقع من طبقات من الحجارة والرمال والطمى،وكلها تأتى من الصخور التى تتآكل بتأثير المياه والرياح. وتستغرق هذه العملية ملايين السنين.

ولا شىء ينمو بدون المادة العضوية السوداء (الدبال) الناشئة من تحلل النبات والحيوان، والتربة عند سطح الأرض غنية بهذه المادة.



وتتحول مادة الدبال إلى مواد تُسمَّى المعادن، وكل الكائنات الحية فى حاجة إلى المعادن لتساعدها على النمو.. فالمعادن تمد النبات بالغذاء ليصبح قويا..

وديدان الأرض هى التى تقوم بمزج المعادن مع التربة، وتحتاج النباتات أيضًا إلى الهواء والماء، اللذين يتغلغلان فى التربة من خلال الأنفاق التى تصنعها الديدان.

* الكالسيوم من العناصر المهمة التى تجعل أسنانك وعظامك قوية.

كيفية عمل مزرعة ديدان :

املأ وعاءً بطبقات من التراب والرمال وتأكد من أنها مبللة. ثم ضع بعض أوراق الشجر فوقها.



ضع قليلا من الديدان فى الوعاء ثم غطه تمامًا ليسود الظلام داخله، وستبدأ الديدان فى عمل أنفاق فى التربة. وفى غضون أيام قليلة ستجد أن التربة والرمال قد امتزجا معًا.

التربة المبللة والتربة الجافة :

التربة الرملية جافة عادة؛ لأن الماء يتسرب منها. وتنمو النباتات الصحراوية بشكل جيد فى هذا النوع من التربة.



وربما لا تنمو فى تربة بها كميات من الطمى؛ حيث إن الطمى يحتفظ بالماء فى سهولة. ولذا تكون التربة مبللة ولزجة.

الطعام تحت الأرض :

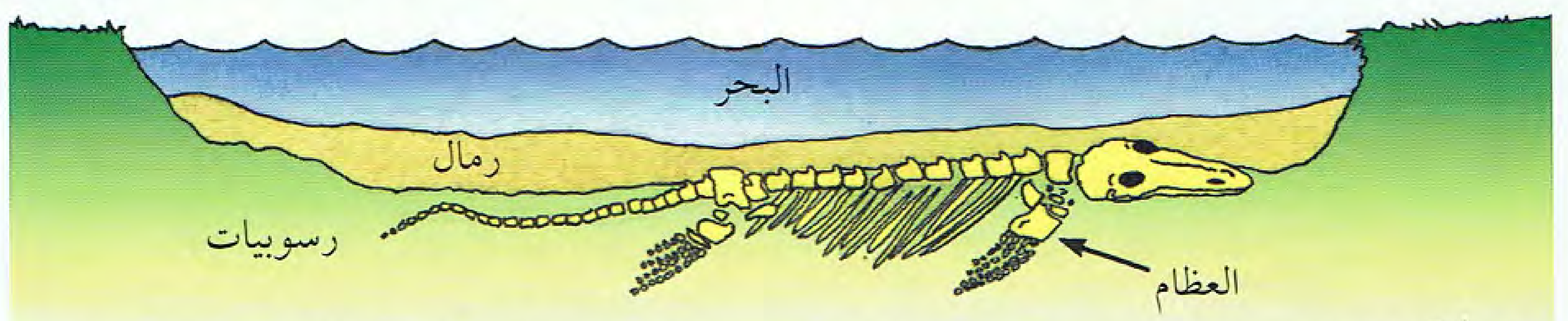
يزرع البستانى النباتات دائمًا فى الأرض نفسها كل عام، ولذا فإن المعادن التى تغذى النباتات تأخذ فى النفاد.



ولذلك يقوم البستانى بإضافة الغذاء مرة أخرى إلى التربة، بوضع روث البهائم والأوراق الميتة (السباخ) بداخلها، وتنمو الخضراوات جيداً فى التربة الغنية المظلمة.. والخضراوات المبينة بالصورة هى خضراوات جذرية.. أى أن ما تأكله منها ينمو عادة فى باطن الأرض.

عن الأحافير:

الأحافير: هى بقايا حيوانات ونباتات عاشت على الأرض منذ ملايين السنين. وتوضح هذه الصورة حيوانًا مات وغاص فى قاع البحر؛ ثم تعفَّنت الأجزاء اللينة من جسده، أما العظام فقد بقيت.



وقد غُطِّيَت العظام فيما بعد بالرمال والحبيبات الدقيقة التى تسمى رسوبيات، ثم تحولت هذه الرسوبيات إلى صخور صلبة أما العظام فقد حُبِسَت داخل الصخور. وببطء شديد قامت المعادن الموجودة فى الصخور بتحويل العظام إلى أحافير، وظلت الأحافير مدفونة لملايين السنين إلى أن كُشِفَت الصخور.

ماذا تقول لنا الأحافير؟

لقد ساعدت الأحافير -المبينة فى هذه الصور- العلماء على تخمين الصورة التى كانت عليها الكائنات الحية الأولى.



لقد عاشت الحيوانات الأولى فى الماء. وقد كانت الترايلوبيت مخلوقات بحرية ذات أجساد صلبة مقسمة إلى مقاطع.

ثم سادت الديناصورات الأرض بعد ذلك، وكان منها الستيجوصورس وهو ديناصور يحمل فوق ظهره صفائح عظمية عديدة.

النباتات قديماً :



تبلغ هذه الأحفورة النباتية من العمر ما يزيد على (50) مليون عام.

يمكن لبعض أنواع الرسوبيات أن تحفظ الأشكال النباتية إلى الأبد. وهناك الكثير من أحافير بقايا النباتات الأولى.

البحث عن الأحافير :

لم يعثر الباحثون عن الأحافير عادة على أي شيء في ضخامة الديناصور، وإن كانوا يجدون كميات من الأحافير الأخرى.



تستخدم هذه المطرقة الخاصة في استخلاص الأحافير من بين الصخور.

وتعد الشطآن الصخرية أماكن جيدة للبحث عن الأحافير، فقد يتعرض الصخر للتآكل، فيظهر جزء مختبئ من أحفورة ما.



وبعد مُضي الملايين من السنين ظهرت حيوانات تكاد تشبه ما نراه الآن. والحيوان الذي في الصورة شبيه بحيوان وحيد القرن (الخرتيت).

لقد عاش أول البشر منذ نحو مليوني عام. وقد وجدت أقدم الأحافير البشرية في إفريقيا.

داخل أحد الكهوف :

الكهف يشبه غرفة تحت الأرض. وهو ينشأ عندما تتسبب مياه الأمطار فى تآكل الصخور. وتتكون الكهوف عادة فى الصخور الجيرية التى تتآكل بسهولة.

عندما تتساقط قطرات الماء من سقف أحد الكهوف فإنها تترك وراءها بعض المعادن، وشيئًا فشيئًا تبدأ هذه المعادن فى تكوين دلات صخرية تسمى هوابط (ستالكتيت).

ويجرى هذا الغدير تحت الأرض عبر الكهف.

كما قد تتساقط قطرات من الماء المذاب فيه بعض المعادن على أرضية الكهف فتصنع بهذا أبراجًا صخرية تسمى صواعد (ستالاجميت).

ويتسلل الماء خلال الفجوات والممرات داخل الصخور مما يجعلها تكبر. وما الكهف سوى فجوة كبيرة تكونت بهذه الطريقة.

ماذا يعيش فى الكهوف ؟



تستطيع معظم الحيوانات التى تعيش عند فوهة الكهوف، أن تعيش أيضًا فى العالم الخارجى، ومثال ذلك خفاش الكهوف الذى يطير داخلا إلى الكهف وخارجًا منه.



وتزداد الظلمة كلما توغلنا داخل الكهف، كما تزداد البرودة والرطوبة، وتعيش الخفافيش هنا وتخرج ليلا للصيد.



وتكون الظلمة دائمة فى أعماق الكهف، وقد تعيش فى الكهف بعض الديدان المتوهجة، وهى هنا تقوم بإصدار أضوائها البراقة.

كهف مختبئ :

أحيانًا يكون الطريق نحو كهف من الكهوف مختفيًا. وقد اكتشف صبيَّان عام (1940م) كهفًا لم يكن أحد يعلم عنه شيئًا. فقد كانا يتنزهان مع كلبهما بالقرب



من «لاسكو» فى فرنسا، ثم اكتشفا وجود الكهف عندما سقط الكلب فى مدخل الكهف الذى كانت تغطى الشجيرات مدخله.

حاول أن تجرب هذا :

ارسم لوحة مستخدمًا أدوات وألوانًا تصنعها بنفسك أو تجدها حولك، وسوف تحتاج إلى ما يأتى:

قصصات كبيرة من الورق
ماء
تربة فى وعاء
غصن صغير

ضع بضع قطرات من الماء على التربة وامزجهما معًا، وقد استخدم أهل الكهوف قديمًا التراب الملون لعمل الألوان، وكان أكثرها شيوعًا الأحمر والأصفر والبنى والأسود والأبيض.

لوحات الكهوف :

لقد وُجدت بعض الرسوم واللوحات على سقف كهف «لاسكو» وجدرانه.. وهى لوحات رسمها أهل الكهوف قديمًا منذ آلاف السنين.

وقد كانوا يصنعون ألوانهم وأدواتهم بأنفسهم، وقد رسموا الثيران والأبقار والغزلان، وثيران البيسون، والخيول، وهى حيوانات كانوا يقومون بصيدها.

يمكنك أيضًا أن تحاول الرسم مستخدمًا بعض ألوان الأطعمة المذابة فى قطرات قليلة من الماء.

اغمس فرشاة الغصن الصغير فى الدهان وحاول أن ترسم فوق صفحة الورق، وقد تحتاج إلى غمس الفرشاة عدة مرات أثناء الرسم.. المهم أن تستمر.

أشياء مفيدة فى باطن الأرض :

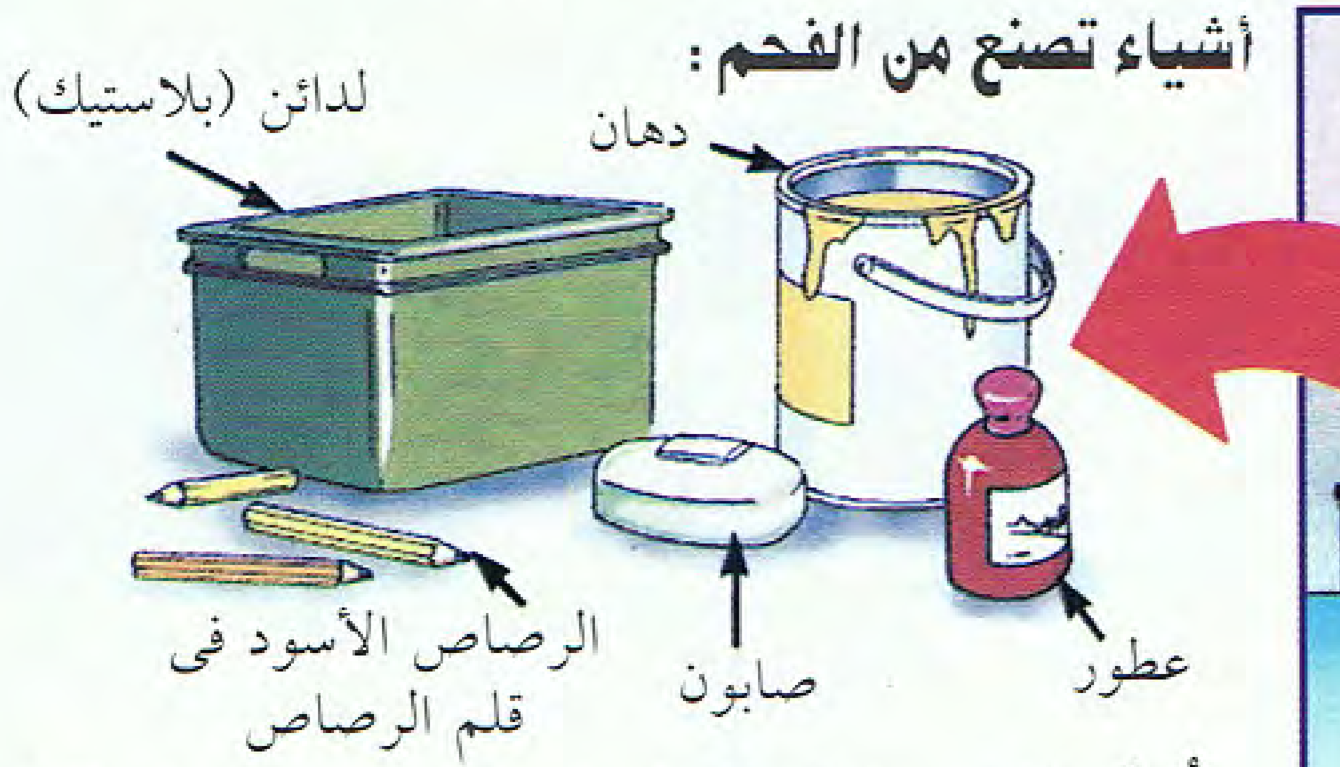
يحفر الناس وينقبون بحثًا عن أشياء مدفونة فى باطن الأرض. ومنها الفحم والبترول اللذان يستخدمان فى توليد الكهرباء، كما يستخدمان أيضًا فى عمل كثير من الأشياء الأخرى.

الفحم

تستخدم هذه الآلة فى قطع الفحم من الصخور.

ويتكون الفحم من النباتات والأشجار المتحللة. وقد بدأ فى التكون منذ ملايين السنين. ويعمل الناس فى المناجم لاستخراج الفحم من الصخور.

أشياء تصنع من الفحم :



يُعالَج الفحم بطرق خاصة حتى يمكن استخدامه فى إنتاج عديد من الأشياء التى نستخدمها فى المنزل، وفى الصورة بعض من تلك الأشياء.

البترول (الزيت)



لقد نشأ البترول فى البداية من مخلوقات بحرية دقيقة ميتة حُبست فى الطين الذى صار بعد ذلك صخوراً. وتحولتَ ببطء شديد إلى بترول وغاز.. وتقوم الآلات فى الحفارات بالتنقيب عن البترول أسفل القاع.

أشياء تصنع من البترول :



عندما يسخن البترول إلى درجة حرارة مناسبة فإن منتجات عديدة كالموضحة بالرسم وغيرها يمكن استخراجها منه.

مواد البناء:

لقد ظلت المنازل تبنى لآلاف السنين باستخدام أنواع عديدة من الصخور التى تستخرج من باطن الأرض فى أماكن تسمى المحاجر.



والخرسانة تصنع من خليط من الأحجار الصغيرة (الزلط) والرمال والأسمنت. وتخلط هذه المواد مع الماء جيداً ثم تصب وتترك حتى تتصلب؛ فتصبح مادة بناء قوية للغاية.

فلزات (معادن) من التراب:

توجد الفلزات فى الصخور. وتجد فى مطبخ منزلك عديداً من الأشياء المصنوعة من فلزات.



عندما تحتوى الصخور بداخلها على فلز ما فإننا نسميها خامات. وبعض الخامات يتم تسخينها بشدة فى أفران خاصة فيخرج الفلز منها منصهراً كالسائل حيث يمكن صنع الأدوات منه.

هل تعلم؟

تتكون الأحجار الكريمة على أعماق بعيدة فى باطن الأرض؛ حيث تكون الحرارة مرتفعة للغاية. وتتحول المعادن المطمورة على أعماق سحيقة فى باطن الأرض إلى بلورات صلبة.



وتكون هذه البلورات خشنة وغير مصقولة عند استخراجها من باطن الأرض، ولكنها تصقل وتشذّب عند صناعة المجواهرات.

ماذا يوجد داخل الكرة الأرضية ؟

الأرض تشبه كرة ذات قشرة صخرية صلبة. وبعض أجزاء القشرة الأرضية هش مما يسهل معه تحركه أو تشققه فى تلك الأماكن.

ويوجد الوشاح تحت القشرة مباشرة، وهو عبارة عن صخور لينة وحارة وفى حركة دائبة.



ويسمى منتصف الكرة الأرضية: القلب، ويتكون الجانب الخارجى من القلب من فلزات ساخنة متحركة، أما الجانب الداخلى فهو فلزات صلبة، وهو أكثر الأجزاء سخونة.

وأحيانًا يتحرك باطن الأرض بشكل عنيف لدرجة حدوث أمور مذهلة عند السطح حيث يعيش البشر.

البراكين :

يتكون البركان عندما تندفع صخور سائلة وساخنة من باطن الأرض، ثم تتجمد حين تبرد مكونة فوهة مخروطية الشكل.

وها هو بركان ثائر تندفع منه صخور ساخنة تسمى الحمم البركانية أو (اللافا).

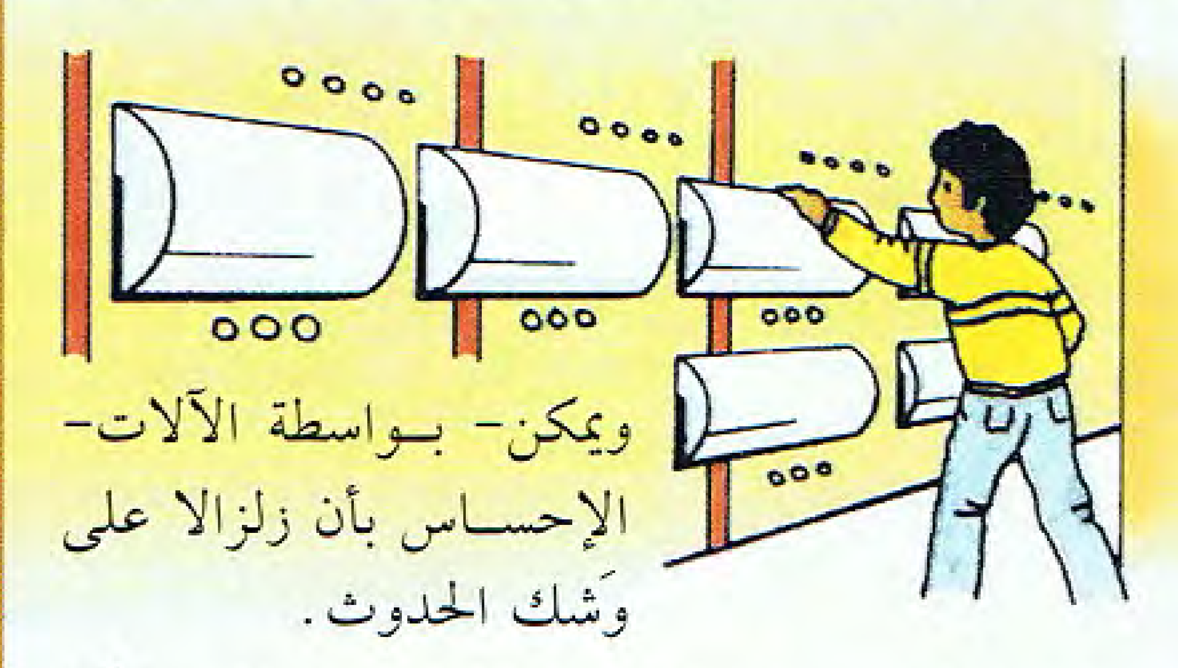
وهذه الحمم تبرد وتتصلد مكونة طبقة صخرية، ويزداد حجم البركان فى كل مرة يثور فيها.

فوهة بركانية

وبعض الجبال مخروطى الشكل، هو فى الواقع براكين قديمة. وهى براكين هامدة مما يعنى أنها لن تثور مرة أخرى.

الأرض المهتزة :

يحدث الزلزال عندما تهتز الأرض بشدة وهو يحدث عند تحرك القشرة الأرضية بشكل مفاجئ.



ويمكن- بواسطة الآلات- الإحساس بأن زلزالا على وَشك الحدوث.

وفى البلاد التى تعانى كثرة الزلازل فإن المبانى تُبنَى بشكل خاص حتى لا تنهار عند حدوث الزلازل.

ماء ساخن :

تندفع فى بعض الأماكن نافورات من الماء الساخن من باطن الأرض، وتسمى هذه النافورات بفوارة الماء الساخن (جيزر) والماء المندفع يكتسب السخونة عند مروره على الصخور الساخنة فى قشرة الأرض.



تتفجر فوارة الماء الساخن هذه فى أمريكا مرة كل ساعة تقريبًا.

وبعض البلاد تستخدم حرارة باطن الأرض فى توليد الكهرباء.

الكنوز المدفونة :

يقع بركان «فيزوف» فى مدينة نابولى الإيطالية، وقد ثار لأول مرة منذ نحو ألفى عام أيام حكم الرومان.

ها هى كنوز رومانية



أساور ذهبية

قلادة من الخرز والأحجار

أقراط ذهبية

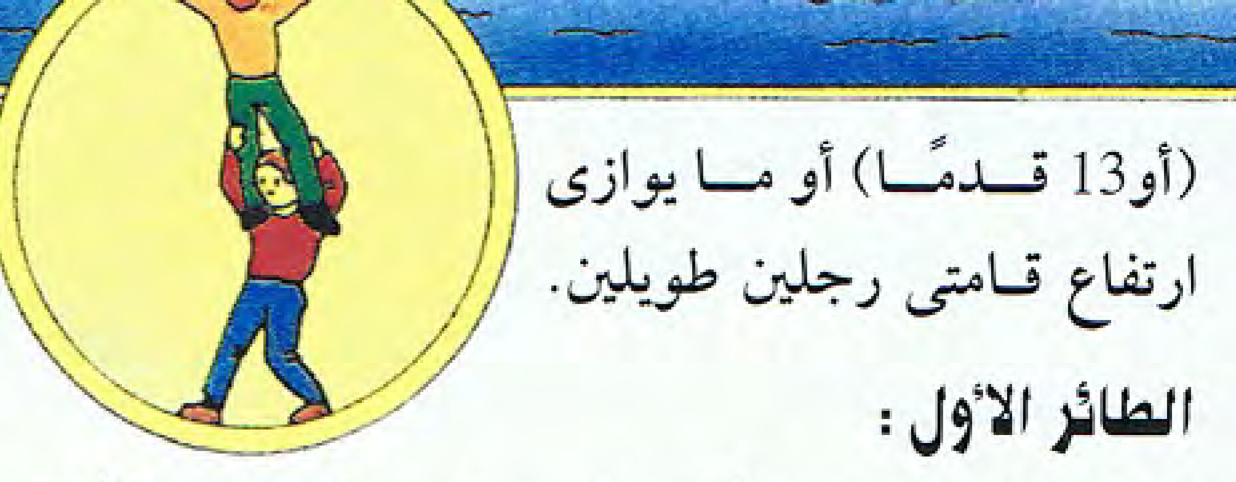
ودفن تحت طينه ورماده مدينتى «بومبى»، و«هركولانوم» وقد اكتشفت المدينتان منذ نحو 300 عام، ووجد بهما كثير من الكنوز الجميلة والمتنوعة.

حقائق حول باطن الأرض :

ستكتشف فى هذه الصفحة بعض الأشياء المدهشة فى باطن الأرض.

أطول نفق :

يبلغ طول أطول الأنفاق نحو(169) كيلو متراً (أو105 أميال) وهو يحمل المياه إلى مدينة نيويورك بأمريكا الشمالية. وارتفاع هذا النفق لا يزيد على (4) أمتار



(أو13 قدمًا) أو ما يوازى ارتفاع قامتى رجلين طويلين.

الطائر الأول :

لقد تم التنقيب عن أول طائر عاش على ظهر الأرض على الإطلاق عام (1861م) حيث وُجدت أحفورته (حفريته)، وقد سمى ذلك الطائر «أركيوبتيركس»، وقد عاش على الأرض منذ (150) مليون سنة، ويمكنك رؤية ريش الطائر (المتحجر) على الأجنحة والجسم.





الهبوط إلى باطن الأرض :

لقد هبط الإنسان لمسافة تبلغ نحو (4) كيلو مترات (أو نحو 2.5 ميل) فى باطن الأرض وذلك فى منجم بجنوب إفريقيا. وهو أعمق مسافة وصل إليها إنسان.

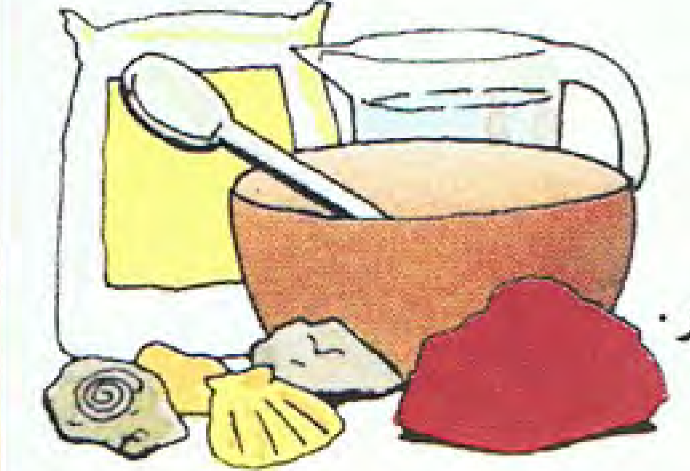
أكبر الكهوف :

تعد غرفة «ساراواك» فى ماليزيا أكبر كهف فى العالم؛ حيث يبلغ طوله (700) متر (أو نحو 2296 قدمًا) ويمكن بهذا تقسيمه إلى نحو سبعة ملاعب للكرة.

أشياء يمكن عملها :

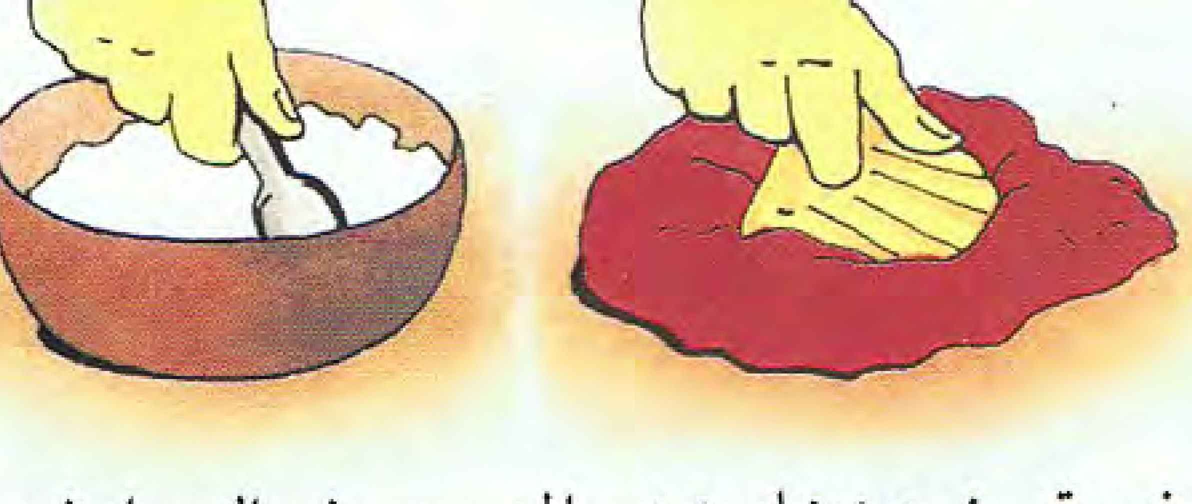
يستغرق تكوُّن الأحافير فى باطن الأرض ملايين السنين. ولكنك تستطيع أن تصنع نموذجًا لحفرية بنفسك. وستحتاج إلى ما يأتى:

- قطعة من الصلصال (البلاستسين).
- كيس ملىء بعجينة النماذج (الجبس أو المصيص).
- دورق من الماء.
- وعاء قديم وملعقة.
- بعض الأصداف.
- أحجار خشنة أو أحافير.



ابدأ بفرد قطعة الصلصال قليلا ثم اضغط الصدفة عليها بحيث لا تكون الضغطة شديدة، ثم انزع الصدفة بعناية.





ضع قبضتين مملوءتين بالمصيص فى الوعاء ثم أضف قليلا من الماء شيئًا فشيئًا وامزجه مع العجينة، وعندما يصير المزيج لينًا بحيث يتساقط من الملعقة فإنه يصبح جاهزًا للاستخدام.

التنقيب عن كائنات حية :

استخدم جاروفًا لتحفر فى قطعة أرض من الحديقة أو الأرض الفضاء. كم من الكائنات المختلفة يمكنك التنقيب عنها؟

ضع هذه الكائنات فى علبة من البلاستيك، اسحب كلا منها وحاول أن تكتشف ما هو. وبعد ذلك ضعها مرة أخرى فى العلبة.



يمكنك عمل الشىء نفسه باستخدام حجر أو أحفورة

ضع بعض العجينة بالملعقة فى الفجوة التى تكونت فى الصلصال واتركها لمدة عشر دقائق حتى تتماسك. انزع الصلصال فتجد أحفورة الصدفة.

الفهرس :

لشركة **سفير** 5 ش جزيرة العرب - المهندسين - القاهرة ص . ب 425 الدقى ت: 3379752/3494139/3353711/3353712 فاكس: 3480299 . **ومكتبة الشقرى** - الرياض.

بدايات العلوم المبسطة

يهتم كل كتاب من كتب هذه السلسلة البراقة المقدَّمة للأطفال الصغار بتقديم حقيقة من حقائق الطبيعة والعلوم التكنولوچيـة، وكذلك بتقديم معلومات مدهشة عن بعض الأمـور الغامضة التى تواجه الطفل فى حـياته اليومية، مـثل: كيف يصعد الماء إلى السـماء ليكوِّن المطر؟ من أين تأتى الكهرباء؟ كيف تنمو الزهرة؟ ما الذى يوجد تحت الأرض؟

ولقد احتوت هذه الكتب عـلى بعض التجارب البسيطة والآمنة التى يمكن للصغـار القيام بها، مما يحبب إليهم عملية التعلُّم ويجعلها ممتعة.

والمعلومات المقـدمة فى هذه الكتب مـعلومات بسيطة مـدعمة بصـور توضيـحية جـميلة تمكن الأطفال من تعـرُّف إجابات الأسـئلة خطوة خطوة، ويمكن للصغـار إشراك الكبـار فى قراءة هذه الكتب والتمتع معهم بمعلوماتها الشائقة، كـما تقدم هذه الكتب أيضًا لذوى الخبرة العلمية حقائق ومعلومات مدهشة ومثيرة.

عناوين السلسلة:

1 - كـيـف نصـاب بـالمرض؟
2 - كـيـف يـطيـر الطـائر؟
3 - كـيف يصنع النحل العـسل؟
4 - ما الذى يجعل السيارة تسير؟
5 - لماذا تمطر السـمـاء؟
6 - مـاذا فى باطن الأرض؟
7 - أين تذهب القـمـامـة؟
8 - مم تـتـكـون الأرض؟
9 - لمـاذا نـأكـل؟
10 - من أين تأتى الكهرباء؟
11 - كـيف تنـمـو الزهرة؟

رقم الإيداع 15627 / 98 الترقيم الدولى: ISBN : 977 - 261 - 664 - 5